(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115655002 A
(43)申请公布日 2023.01.31

(21)申请号 202211266550.9

(22)申请日 2022.10.17

(71)申请人 南京航空航天大学
地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街29号

(72)发明人 何健超 俞志伟

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
专利代理师 刘辉

(51)Int.Cl.
F41B 6/00(2006.01)
F41C 7/00(2006.01)

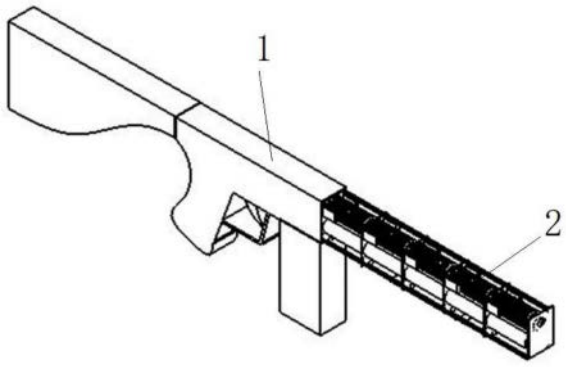
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种模块化电磁动力加速的射击步枪及方法

(57)摘要

本发明公开了一种模块化电磁动力加速的射击步枪及方法，射击步枪包括枪体、电池和加速模块；加速模块包含N个加速单元、挡板、第一至第四锁紧螺栓、以及第一至第四锁紧螺母，N为大于等于2的自然数；加速单元包含第一至第四铜柱、基板、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管和恢复二极管。本发明采用模块化设计，使得在作战中更为灵活，且拆装保养简单，成本低；有着简单可靠，材料易得的特点，且各零部件结构独立易拆卸维护更换；发射弹丸可根据作战需求、用途不同而更换，由于没有膛线所有可以快速切换弹药种类。



CN 115655002 A

1.一种模块化电磁动力加速的射击步枪,其特征在于,包括枪体、电池和加速模块;

所述加速模块包含N个加速单元、挡板、第一至第四锁紧螺栓、以及第一至第四锁紧螺母,N为大于等于2的自然数;

所述加速单元包含第一至第四铜柱、基板、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管和恢复二极管;

所述第一至第四铜柱结构相同,均为圆柱体或正棱柱,其一端端面中心设有凸起的螺柱,另一端端面中心设有螺纹盲孔;

所述基板呈矩形,其四个角上分别设有和所述第一至第四铜柱上螺柱一一对应的通孔,其中心设有用于固定所述PVC管的安装孔;

所述第一至第四铜柱、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管、恢复二极管均设置在所述基板的同一侧,其中,所述PVC管的一端和所述基板中心的安装孔同轴固连;所述线圈缠绕在所述PVC管上;

所述光电感应单元包含对称设置在所述PVC管靠近基板一端外壁两侧的红外发射装置和红外接收装置,所述红外发射装置用于发射红外信号给所述红外接收装置,红外发射装置和红外接收装置相互配合以检测是否有弹丸进入PVC管;

所述高压隔离二极管一端和所述第三铜柱电气相连,另一端分别和所述恢复二极管的一端、电容的一端、线圈的一端电气相连;所述线圈的另一端分别和所述恢复二极管的另一端、控制模块电气相连;所述控制单元还分别和所述红外发射装置、红外接收装置、第四铜柱、电容的另一端电气相连,用于控制红外发射装置、红外接收装置工作并根据红外接收装置的反馈信号控制电容和线圈之间的导通和断开;所述高压隔离二极管用于防止电容和电源损坏;所述恢复二极管用于在电容放电后将部分电流倒回电容;

所述第一至第四铜柱的螺柱一一对应穿过基板四个角上的通孔;

所述第一至第四锁紧螺母分别和第1个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱一一对应螺纹相连,使得第1个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连;第i个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱对应穿过其基板四个角上的通孔后和第i-1个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连,使得第i个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连,i为大于1小于等于N的自然数;

所述挡板和所述基板形状相同,其四个角分别设有和所述第一至第四锁紧螺栓一一对应的通孔;所述第一至第四锁紧螺栓一一对应穿过所述挡板四个角上的通孔后和所述第N个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连,使得第N个加速单元中第一至第四铜柱均和所述挡板垂直固连;

所述第1个加速单元的基板和所述枪体的枪口固连,且第1个加速单元的PVC管和枪体的枪口同轴;

所述电池设置在所述枪体中,其正极和所述第1个加速单元的第三铜柱电气相连,负极和所述第1个加速单元的第四铜柱电气相连;

所述枪体用于在扣动扳机后将弹丸赋予初速度后送入至所述加速模块中。

2.根据权利要求1所述的模块化电磁动力加速的射击步枪,其特征在于,N取5。

3.基于权利要求1所述的模块化电磁动力加速的射击步枪的加速方法,其特征在于,包含以下过程:

各个加速单元的第三铜柱串联后和电池的正极相连,各个加速单元的第四铜柱串联后和电池的负极相连,对于每个加速单元:

加速单元中的控制单元控制红外发射装置、红外接收装置工作;当红外接收装置能够接收到红外发射装置的信号时,加速单元的控制单元控制线圈和电容之间断开,此时,电池给加速单元中的电容充电;当红外接收装置不能接收到红外发射装置的信号时,加速单元的控制单元控制线圈和电容之间导通,此时,电容放电,线圈产生推动弹丸的洛伦磁力,弹丸加速。

一种模块化电磁动力加速的射击步枪及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及军事运用领域，尤其涉及一种模块化电磁动力加速的射击步枪及方法，可以应用在军事作战和制止犯罪活动，也可以应用于科研教学和武器设计人员学习参考。

背景技术

[0002] 1831年，英国科学法拉第发现了电磁感应现象以后，各国军事专家深受启发，随即考虑利用电磁力发射物体的原理来制造武器。最早研究的电磁炮的是线圈炮，也称高斯炮。1845年已有人用线圈炮将金属棒抛射出约20米；1898年美国一位发明者断言线圈炮可将炮弹射出230公里。但同样由于技术上无法突破的瓶颈，使线圈炮的开发陷入停滞。而进入20世纪以后，结构简单的轨道炮逐渐成为电磁炮研究的主流。

[0003] 进入21世纪后，印制电路板及电子元器件发展迅速，使得这类武器的可靠性、成本、重量等优点展现出来。尤其是其不依赖化学品和高硬度金属的结构特性，仅使用工程塑料就可以完成主体，在未来战争的消耗中有着不可比拟的优势，将逐步发展为新型动能武器的一个重要分支。

[0004] 本发明在基于北京工业大学的便携磁阻电磁线圈枪(CN201220539156.3)的基础原理上，但该设备无法连续射击且需要手动充能，且加速模块一体化的效率有限，弹丸受电流作用时间较短，于是将加速部分单独提取出并改进设计，具体体现在加快连续充放电的速度和安全性，加装了光电开关模块用于代替手动发射按钮，使得整个模块可以独立运行。并在美国弧闪实验室公司的GR—1实验电磁步枪(https://www.sohu.com/a/506527868_120099885)上进而不断发掘该类武器的实战效果，因其价格昂贵、改装拓展性较差、对电子火控要求较高，于是对枪身等各机构的设计相对保守以适应先军队使用习惯及战术配件，并开发出一套模块化设计及机电一体式全自动发射机构的新式武器。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术中所涉及到的缺陷，提供一种模块化电磁动力加速的射击步枪及方法，适应多种使用环境的，具有较强火力与实用性，同时在成本和可靠性上满足军警执勤需求。本发明可以根据用途与作战目标模块化改装加速模块级数和发射的弹丸种类，也可根据使用者的不同情况配置射击的频率和弹丸速度。

[0006] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

一种模块化电磁动力加速的射击步枪，包括枪体、电池和加速模块；

所述加速模块包含N个加速单元、挡板、第一至第四锁紧螺栓、以及第一至第四锁紧螺母，N为大于等于2的自然数；

所述加速单元包含第一至第四铜柱、基板、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管和恢复二极管；

所述第一至第四铜柱结构相同，均为圆柱体或正棱柱，其一端端面中心设有凸起

的螺柱，另一端端面中心设有螺纹盲孔；

所述基板呈矩形，其四个角上分别设有和所述第一至第四铜柱上螺柱一一对应的通孔，其中心设有用于固定所述PVC管的安装孔；

所述第一至第四铜柱、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管、恢复二极管均设置在所述基板的同一侧，其中，所述PVC管的一端和所述基板中心的安装孔同轴固连；所述线圈缠绕在所述PVC管上；

所述光电感应单元包含对称设置在所述PVC管靠近基板一端外壁两侧的红外发射装置和红外接收装置，所述红外发射装置用于发射红外信号给所述红外接收装置，红外发射装置和红外接收装置相互配合以检测是否有弹丸进入PVC管；

所述高压隔离二极管一端和所述第三铜柱电气相连，另一端分别和所述恢复二极管的一端、电容的一端、线圈的一端电气相连；所述线圈的另一端分别和所述恢复二极管的另一端、控制模块电气相连；所述控制单元还分别和所述红外发射装置、红外接收装置、第四铜柱、电容的另一端电气相连，用于控制红外发射装置、红外接收装置工作并根据红外接收装置的反馈信号控制电容和线圈之间的导通和断开；所述高压隔离二极管用于防止电容和电源损坏；所述恢复二极管用于在电容放电后将部分电流倒回电容；

所述第一至第四铜柱的螺柱一一对应穿过基板四个角上的通孔；

所述第一至第四锁紧螺母分别和第1个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱一一对应螺纹相连，使得第1个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连；第i个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱对应穿过其基板四个角上的通孔后和第i-1个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连，使得第i个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连，i为大于1小于等于N的自然数；

所述挡板和所述基板形状相同，其四个角分别设有和所述第一至第四锁紧螺栓一一对应的通孔；所述第一至第四锁紧螺栓一一对应穿过所述挡板四个角上的通孔后和所述第N个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连，使得第N个加速单元中第一至第四铜柱均和所述挡板垂直固连；

所述第1个加速单元的基板和所述枪体的枪口固连，且第1个加速单元的PVC管和枪体的枪口同轴；

所述电池设置在所述枪体中，其正极和所述第1个加速单元的第三铜柱电气相连，负极和所述第1个加速单元的第四铜柱电气相连；

所述枪体用于在扣动扳机后将弹丸赋予初速度后送入至所述加速模块中。

[0007] 作为本发明一种模块化电磁动力加速的射击步枪进一步的优化方案，N取5。

[0008] 本发明还公开了一种该模块化电磁动力加速的射击步枪的加速方法，包含以下过程：

各个加速单元的第三铜柱串联后和电池的正极相连，各个加速单元的第四铜柱串联后和电池的负极相连，对于每个加速单元：

加速单元中的控制单元控制红外发射装置、红外接收装置工作；当红外接收装置能够接收到红外发射装置的信号时，加速单元的控制单元控制线圈和电容之间断开，此时，电池给加速单元中的电容充电；当红外接收装置不能接收到红外发射装置的信号时，加速单元的控制单元控制线圈和电容之间导通，此时，电容放电，线圈产生推动弹丸的洛伦磁

力,弹丸加速。

[0009] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

1.本产品的模块化加速装置,光电感应单元根据弹丸运动控制放电,使得弹丸的受加速时间更长,整体效率更高,可以让弹丸达到更高的速度。

[0010] 2. 模块化设计的使得在作战中更为灵活,安装时兼具电气连接和结构连接,安装迅速,各零部件结构独立易拆卸维护更换。且拆装保养简单,成本低;有着简单可靠,材料易得的特点,

3.发射弹丸可根据作战需求、用途不同而更换,由于没有膛线所有可以快速切换弹药种类。同时根据不同弹药选择更加合适的加速模块级数和电压。

[0011]

附图说明

[0012] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明中加速模块的结构示意图;

图3是本发明中加速单元的结构示意图;

图4是本发明中弹丸进入加速单元时的示意图;

图5是本发明中弹丸在加速单元中加速的原理示意图。

[0013] 图中,1-枪体,2-加速模块,3-加速单元,4-挡板,5-基板,6-第一铜柱,7-第二铜柱,8-第三铜柱,9-第四铜柱,10-PVC管,11-线圈,12-红外发射装置,13-高压隔离二极管,14-控制单元,15-电容。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

本发明可以以许多不同的形式实现,而不应当认为限于这里所述的实施例。相反,提供这些实施例以便使本公开透彻且完整,并且将向本领域技术人员充分表达本发明的范围。在附图中,为了清楚起见放大了组件。

[0015] 应当理解,尽管这里可以使用术语第一、第二、第三等描述各个元件、组件和/或部分,但这些元件、组件和/或部分不受这些术语限制。这些术语仅仅用于将元件、组件和/或部分相互区分开来。因此,下面讨论的第一元件、组件和/或部分在不背离本发明教学的前提下可以成为第二元件、组件或部分。

[0016] 如图1所示,本发明公开了一种模块化电磁动力加速的射击步枪,包括枪体、电池和加速模块;

如图2所示,所述加速模块包含N个加速单元、挡板、第一至第四锁紧螺栓、以及第一至第四锁紧螺母,N为大于等于2的自然数;

如图3所示,所述加速单元包含第一至第四铜柱、基板、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管和恢复二极管;

所述第一至第四铜柱结构相同,均为圆柱体或正棱柱,其一端端面中心设有凸起的螺柱,另一端端面中心设有螺纹盲孔;

所述基板呈矩形,其四个角上分别设有和所述第一至第四铜柱上螺柱一一对应的

通孔，其中心设有用于固定所述PVC管的安装孔；

所述第一至第四铜柱、PVC管、线圈、光电感应单元、控制单元、电容、高压隔离二极管、恢复二极管均设置在所述基板的同一侧，其中，所述PVC管的一端和所述基板中心的安装孔同轴固连；所述线圈缠绕在所述PVC管上；

所述光电感应单元包含对称设置在所述PVC管靠近基板一端外壁两侧的红外发射装置和红外接收装置，所述红外发射装置用于发射红外信号给所述红外接收装置，红外发射装置和红外接收装置相互配合以检测是否有弹丸进入PVC管；

所述高压隔离二极管一端和所述第三铜柱电气相连，另一端分别和所述恢复二极管的一端、电容的一端、线圈的一端电气相连；所述线圈的另一端分别和所述恢复二极管的另一端、控制模块电气相连；所述控制单元还分别和所述红外发射装置、红外接收装置、第四铜柱、电容的另一端电气相连，用于控制红外发射装置、红外接收装置工作并根据红外接收装置的反馈信号控制电容和线圈之间的导通和断开；所述高压隔离二极管用于防止电容和电源损坏；所述恢复二极管用于在电容放电后将部分电流倒回电容；

所述第一至第四铜柱的螺柱一一对应穿过基板四个角上的通孔；

所述第一至第四锁紧螺母分别和第1个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱一一对应螺纹相连，使得第1个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连；第i个加速单元中第一至第四铜柱的螺柱对应穿过其基板四个角上的通孔后和第i-1个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连，使得第i个加速单元中第一至第四铜柱均和其基板垂直固连，i为大于1小于等于N的自然数；

所述挡板和所述基板形状相同，其四个角分别设有和所述第一至第四锁紧螺栓一一对应的通孔；所述第一至第四锁紧螺栓一一对应穿过所述挡板四个角上的通孔后和所述第N个加速单元中第一至第四铜柱的螺纹盲孔一一对应螺纹相连，使得第N个加速单元中第一至第四铜柱均和所述挡板垂直固连；

所述第1个加速单元的基板和所述枪体的枪口固连，且第1个加速单元的PVC管和枪体的枪口同轴；

所述电池设置在所述枪体中，其正极和所述第1个加速单元的第三铜柱电气相连，负极和所述第1个加速单元的第四铜柱电气相连；

所述枪体用于在扣动扳机后将弹丸赋予初速度后送入至所述加速模块中。

[0017] N优先取5。

[0018] 本发明还公开了一种该模块化电磁动力加速的射击步枪的加速方法，包含以下过程：

各个加速单元的第三铜柱串联后和电池的正极相连，各个加速单元的第四铜柱串联后和电池的负极相连，对于每个加速单元：

加速单元中的控制单元控制红外发射装置、红外接收装置工作；当红外接收装置能够接收到红外发射装置的信号时，加速单元的控制单元控制线圈和电容之间断开，此时，电池给加速单元中的电容充电；如图4所示，当红外接收装置不能接收到红外发射装置的信号时，加速单元的控制单元控制线圈和电容之间导通，此时，电容放电，线圈产生推动弹丸的洛伦磁力，弹丸加速，如图5所示。电容放电后，恢复二极管将部分电流倒回电容，以缩短下一次射击的充电时间。

[0019] 当弹丸完全经过红外发射装置后，控制单元控制线圈和电容断开，此时，弹丸由于惯性进入下一个加速单元，下一个加速单元再次对弹丸进行加速。弹丸经过所有加速单元的加速后射出。

[0020] 本技术领域技术人员可以理解的是，除非另外定义，这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0021] 以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

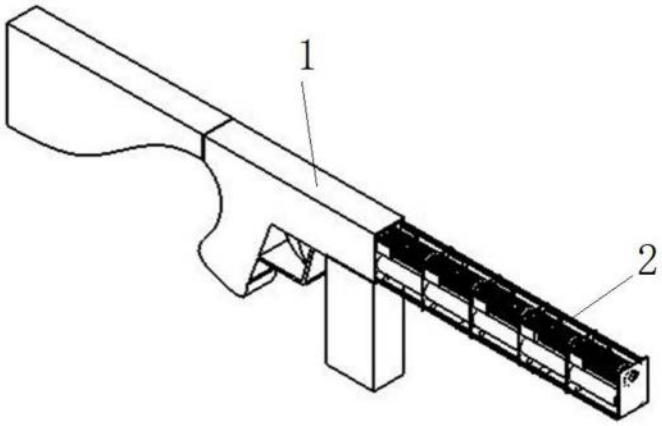


图1

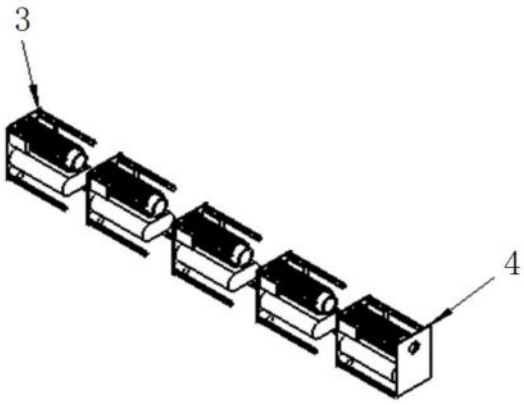


图2

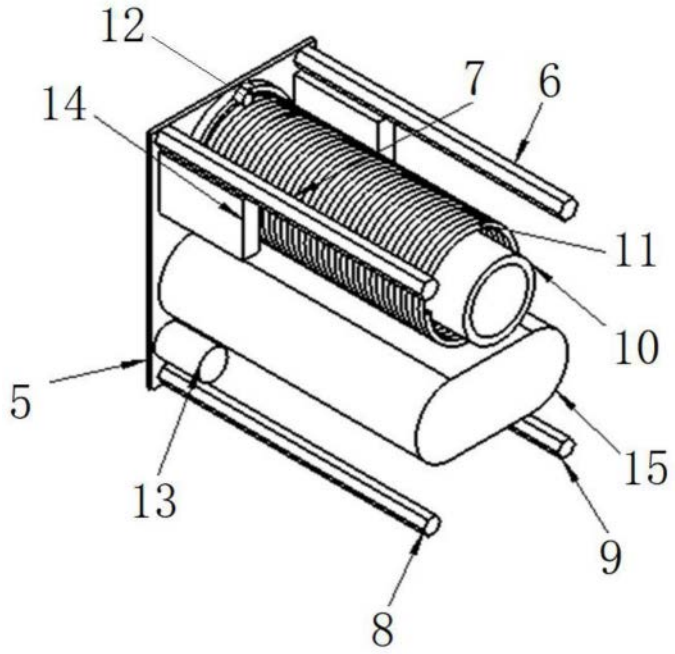


图3

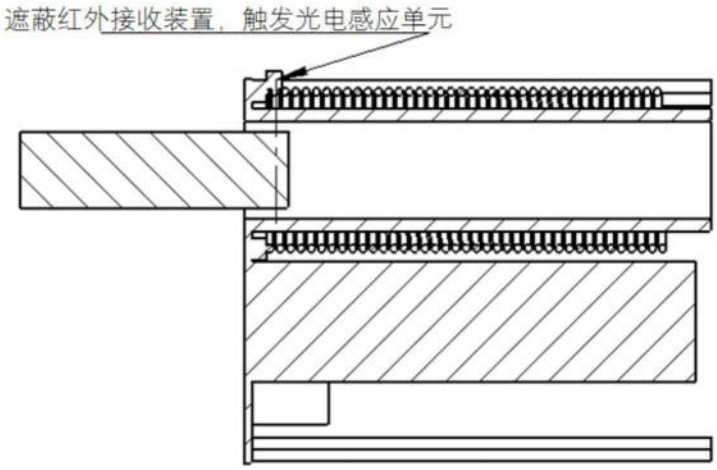


图4

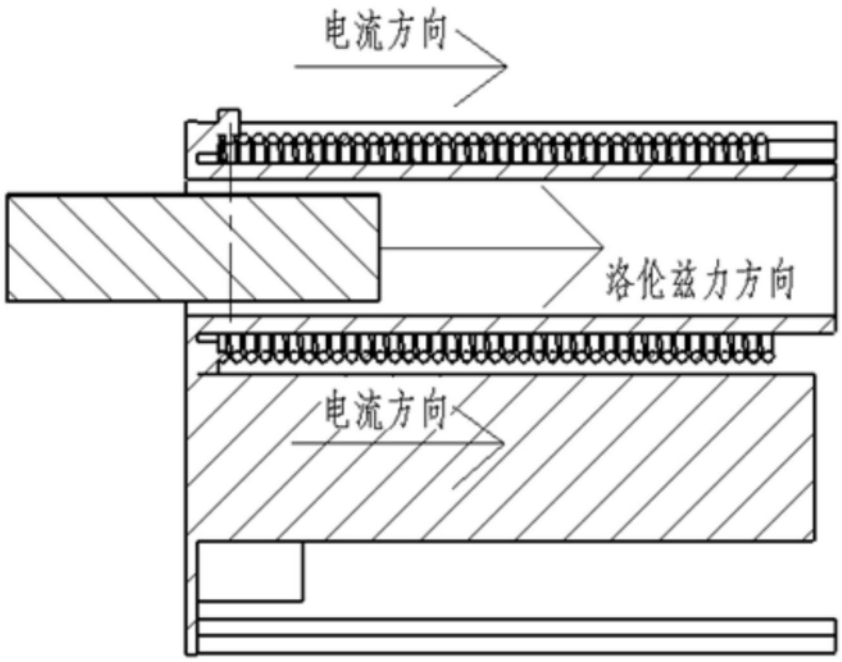


图5